



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 22 157 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
A 61 M 29/00
A 61 F 2/04
// A61L 29/00

②1 Aktenzeichen: 198 22 157.6
②2 Anmeldetag: 16. 5. 98
④3 Offenlegungstag: 18. 11. 99

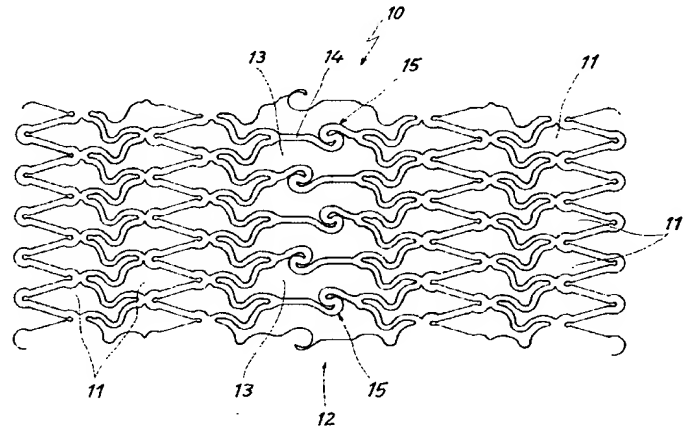
⑦1 Anmelder:
Jomed Implantate GmbH, 72414 Rangendingen, DE
⑦4 Vertreter:
Hoefler, Schmitz, Weber, 81545 München

⑦2 Erfinder:
Oepen, Randolf von, Dr.-Ing., 72145 Hirrlingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Radial aufweitbarer Stent zur Implantierung in ein Körpergefäß

⑤7 Ein radial aufweitbarer Stent (10) zur Implantierung in ein Körpergefäß, insbesondere im Bereich einer Gefäßverzweigung, der mindestens einen Abschnitt (12) mit radialen Öffnungen (13) aufweist, deren Berandung (14) mindestens bereichsweise streifenförmig ausgebildet ist und eine oder mehrere Schleifen (15) und/oder Ausbuchtungen bildet.



BEST AVAILABLE COPY

DE 198 22 157 A 1

DE 198 22 157 A 1

Stents werden in der Regel nach einer Gefäßdilata-
tion in die Gefäße eingesetzt und dort aufgeweitet, damit ein erneu-
ter Verschluß des Gefäßes verhindert werden kann. Solche
Gefäßverschlüsse können auch im Bereich von Gefäßver-
zweigungen auftreten, wobei gegebenenfalls der gesamte
Verzweigungsbereich nach der Dehnung der Gefäße mit
Stents gesichert werden muß. Hierzu ist bereits vorgeschla-
gen worden, in das Hauptgefäß einen ersten Stent einzufüh-
ren und anschließend durch eine radiale Öffnung dieses er-
sten Stents einen zweiten Stent in das abzweigende Gefäß
einzuführen und anschließend ebenfalls aufzuweiten. Zur
Ermöglichung des Hindurchführens des zweiten Stents
durch eine radiale Öffnung des ersten Stents und zur Verhin-
derung eines zu großen Fließwiderstands im Verzweigungs-
bereich des Gefäßes für das Blut ist im DE-291 01 758 be-
reits ein Stent vorgeschlagen worden, der abschnittsweise
vergrößerte radiale Öffnungen aufweist. In der Praxis hat
sich jedoch gezeigt, daß diese Stents nicht überall einsetzbar
sind. Im Bereich der vergrößerten radialen Öffnungen ist
häufig die radiale Steifigkeit des Stents nicht ausreichend.
Außerdem ist der Bedeckungsgrad der Gefäßwand im Be-
reich der vergrößerten Öffnungen zu gering, um ein Eindrin-
gen von sich ablösenden Gefäßablagerungen von der Gefäß-
wand in den Blutstrom zuverlässig zu verhindern. Diese ab-
gelösten Ablagerungen können je nach Lage der Gefäße zu
Embolien, Schlaganfällen und dergleichen führen.

Zur Abhilfe dieses Problems schlägt die vorliegende Er-
findung einen radial aufweitbaren Stent zur Implantation in
ein Körpergefäß, insbesondere im Bereich einer Gefäßver-
zweigung in Form eines hohlzylindrischen Elements vor,
der dadurch gekennzeichnet ist, daß er mindestens einen
Abschnitt mit radialen Öffnungen aufweist, deren Beran-
dung mindestens bereichsweise streifenförmig ausgebildet
ist und eine oder mehrere Schleifen und/oder Ausbuchtun-
gen bildet. Die Schleifen und/oder Ausbuchtungen können
dabei derart bemessen und angeordnet sein, daß der Durch-
messer der radialen Öffnungen so vergrößerbar ist, daß ein
zweiter, nicht aufgeweiteter Stent durch die radialen Öff-
nungen leicht hindurchführbar oder sogar im Bereich der
Öffnungen radial aufweitbar ist. Dies ist dadurch möglich,
daß die Schleifen oder Ausbuchtungen beim Hindurchfüh-
ren beziehungsweise Aufweiten des zweiten Stents ausein-
andergezogen werden, wodurch sich die Querschnittsfläche
der Öffnung stark vergrößern läßt. Diejenigen radialen Öff-
nungen, durch die kein zweiter Stent hindurchgeführt wird,
weisen jedoch entweder die gleiche Querschnittsgröße wie
radiale Öffnungen in anderen Abschnitten des Stents oder
gegenüber diesen nur leicht vergrößerte Durchmesser auf.
Dadurch ist sowohl eine ausreichende radiale Stabilität als
auch ein ausreichender Bedeckungsgrad der Gefäßwand ge-
währleistet, um das Eindringen von sich von der Gefäßwand
ablösenden Ablagerungen in den Blutfluß zuverlässig zu
verhindern. Die radiale Steifigkeit des Stents in dem minde-
stens einen Abschnitt kann so eingestellt werden, daß sie
mindestens annähernd der radialen Steifigkeit in den übrigen
Abschnitten entspricht. Bei einer bevorzugten Ausführ-
ungsform ist der Stent über die Hälfte seiner Länge mit ra-
dialen Öffnungen versehen, deren Berandung mindestens
bereichsweise streifenförmig ausgebildet ist und einen oder
mehrere Schleifen und/oder Ausbuchtungen bildet. Die Pla-
zierung des ersten Stents mit einer solchen Ausgestaltung ist
dann relativ einfach, da er über eine relativ große Länge mit
den speziell ausgestalteten radialen Öffnungen versehen ist.
Der erfindungsgemäße Stent kann vorteilhafterweise aus ei-
nem massiven Röhrchen durch Laserschneiden oder derglei-
chen gefertigt werden. Weitere Vorteile ergeben sich, wenn

er aus einem Material, das bei Röntgendurchstrahlung gut
sichtbar ist, gefertigt oder mit einer Beschichtung aus einem
solchen Material versehen ist. Als mögliche Materialien
kommen beispielsweise Gold oder Platin in Frage.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele
eines erfindungsgemäßen Stents anhand der Zeichnung nä-
her beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung der Oberflächenstruktur eines er-
findungsgemäßen Stents;

Fig. 2 eine Darstellung der Oberflächenstruktur eines
zweiten erfindungsgemäßen Stents.

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus der Oberfläche eines
Stents 10, der gleichmäßig über seine Oberfläche verteilt im
wesentlichen rautenförmige Öffnungen 11 aufweist. In ei-
nem mittleren Bereich 12 sind radiale Öffnungen 13 vorge-
sehen, deren Querschnittsfläche gegenüber der Quer-
schnittsfläche der anderen radialen Öffnungen 11 nur leicht
vergrößert ist. Die radialen Öffnungen 13 werden ebenso
wie die radialen Öffnungen 11 von streifenförmigen Beran-
dungen 14 umschlossen. Die Berandungen 14 der radialen
Öffnungen 13 weisen dabei S-förmige Schleifen 15 auf. Da-
durch ist es möglich, die Öffnungen 13 in ihrer Quer-
schnittsfläche stark zu vergrößern. Der Stent 10 eignet sich
somit ausgezeichnet zur Verlegung im Bereich von Gefäß-
verzweigungen. Durch eine der Öffnungen 13 kann mühelos
durch Auf Falten der S-förmigen Schleifen 15 ein zweiter
Stent hindurchgeführt und radial gedehnt werden, so daß
durch die Stents keine Beeinträchtigung des Blutflusses
durch das Gefäß auftritt. Auch wenn das abzweigende Ge-
fäß nicht mit einem Stent versehen werden muß, kann eine
der radialen Öffnungen 13 im Durchmesser aufgeweitet
werden, damit ein ungehinderter Blutfluß in das Nebengefäß
möglich ist. Die Platzierung des Stents 10 im Gefäß gestaltet
sich relativ einfach, da die Öffnungen 13 sich über den ge-
samten Stentumfang im Bereich 12 erstrecken.

Im Gegensatz zum Stent 10 weist der Stent 10' aus Fig. 2
nicht nur in einem mittleren Bereich sondern über eine sei-
ner Hälften verteilt radiale Öffnungen 13' mit Berandungen
14', in die S-förmige Schleifen 15' eingeförmig sind, auf.
Durch diese Ausgestaltung des Stents 10' ist die Platzierung
innerhalb des Gefäßes in einem Verzweigungsbereich noch
einfacher.

Beide Stents 10 und 10' haben den Vorteil, daß sie einen
sehr guten Bedeckungsgrad der Gefäßwand ergeben und
dennoch eine sehr starke Aufweitung einzelner radialer Öff-
nungen zum Hindurchführen eines zweiten Stents erlauben.
Der hohe Bedeckungsgrad der Gefäßwand sorgt dafür, daß
sich keine Ablagerungen an der Gefäßwand ablösen und in
den Blutfluß gelangen können. Außerdem ist die radiale
Steifigkeit der Stents 10 und 10' auch im Bereich der radialen
Öffnungen 13' ebenso hoch wie im Bereich der radialen
Öffnungen 11, 11'. Anstelle der S-förmigen Schleifen 15, 15'
könnten natürlich auch meandertörmige Schleifen, Aus-
buchtungen oder dergleichen in den Berandungen 14, 14'
vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Radial aufweitbarer Stent zur Implantierung in ein
Körpergefäß, insbesondere im Bereich einer Gefäßver-
zweigung, in Form eines hohlzylindrischen Elements,
dadurch gekennzeichnet, daß er mindestens einen
Abschnitt (12) mit radialen Öffnungen (13, 13') auf-
weist, deren Berandung (14, 14') mindestens bereichs-
weise streifenförmig ausgebildet ist und eine oder meh-
rere Schleifen (15, 15') und/oder Ausbuchtungen bil-
det.
2. Stent nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Schleifen (15, 15') und/oder Ausbuchtungen derart bemessen und angeordnet sind, daß der Durchmesser der radialen Öffnungen (13, 13') so vergrößerbar ist, daß ein zweiter, nicht aufgeweiteter Stent durch die radialen Öffnungen (13, 13') leicht hindurchführbar ist. 5

3. Stent nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifen (15, 15') und/oder Ausbuchtungen derart bemessen und angeordnet sind, daß der Durchmesser der radialen Öffnungen (13, 13') so vergrößerbar ist, daß der zweite Stent auch im Bereich der Öffnungen (13, 13') radial aufweitbar ist. 10

4. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Abschnitt (12) hohlzylindrisch ist. 15

5. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der radialen Öffnungen (13, 13') in dem mindestens einen Abschnitt (12) gegenüber dem Durchmesser radialer Öffnungen (11, 11') in anderen Abschnitten des Stents (10, 10') leicht vergrößert sind. 20

6. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß seine radiale Steifigkeit in dem mindestens einen Abschnitt (12) wenigstens annähernd der radialen Steifigkeit in den übrigen Abschnitten entspricht. 25

7. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß er über die Hälfte seiner Länge radiale Öffnungen (13') aufweist, deren Berandung (14') mindestens bereichsweise streifenförmig ausgebildet ist und eine oder mehrere Schleifen (15') und/oder Ausbuchtungen bildet. 30

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

BEST AVAILABLE COPY

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BEST AVAILABLE COPY

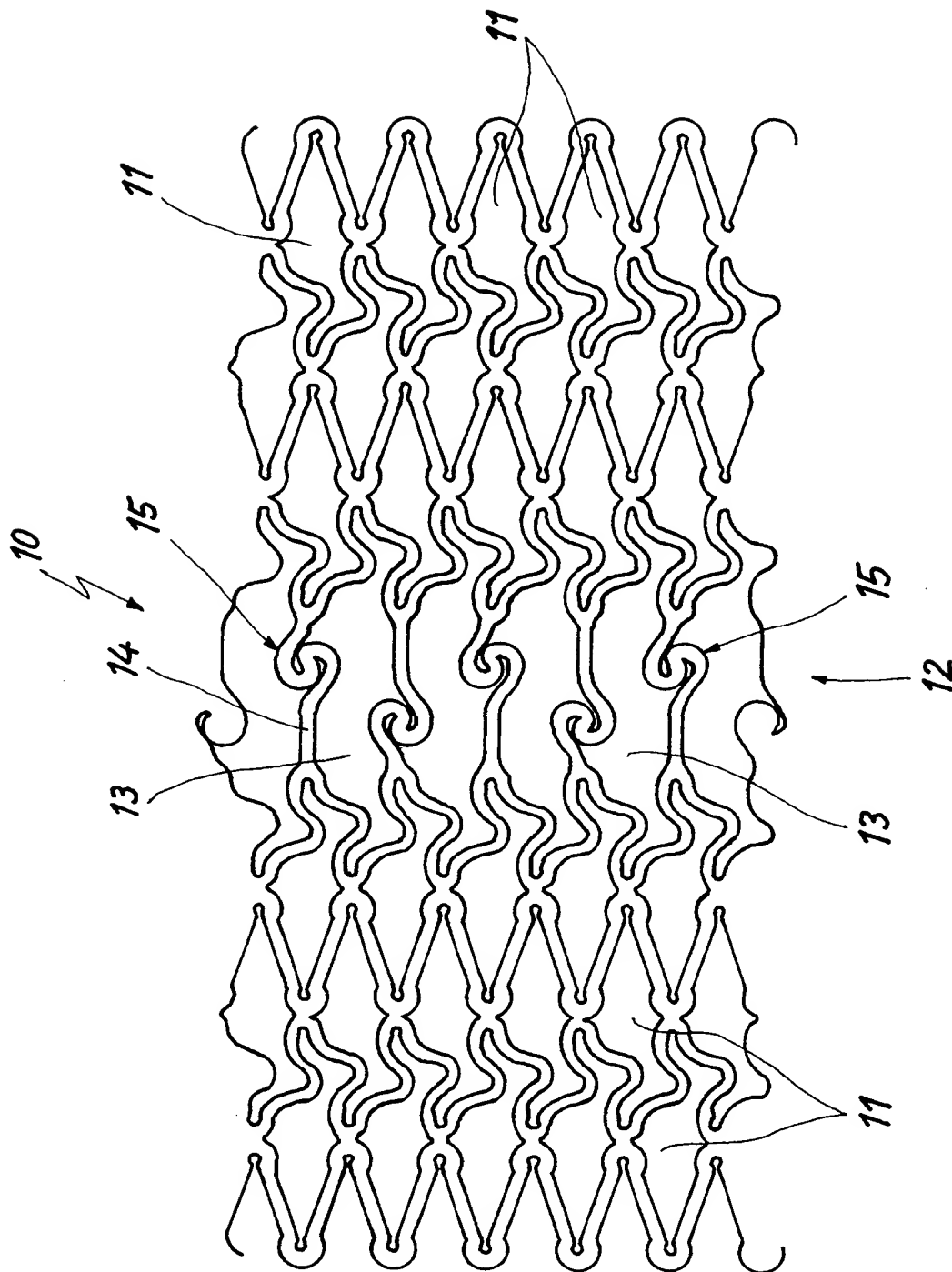


Fig. 1

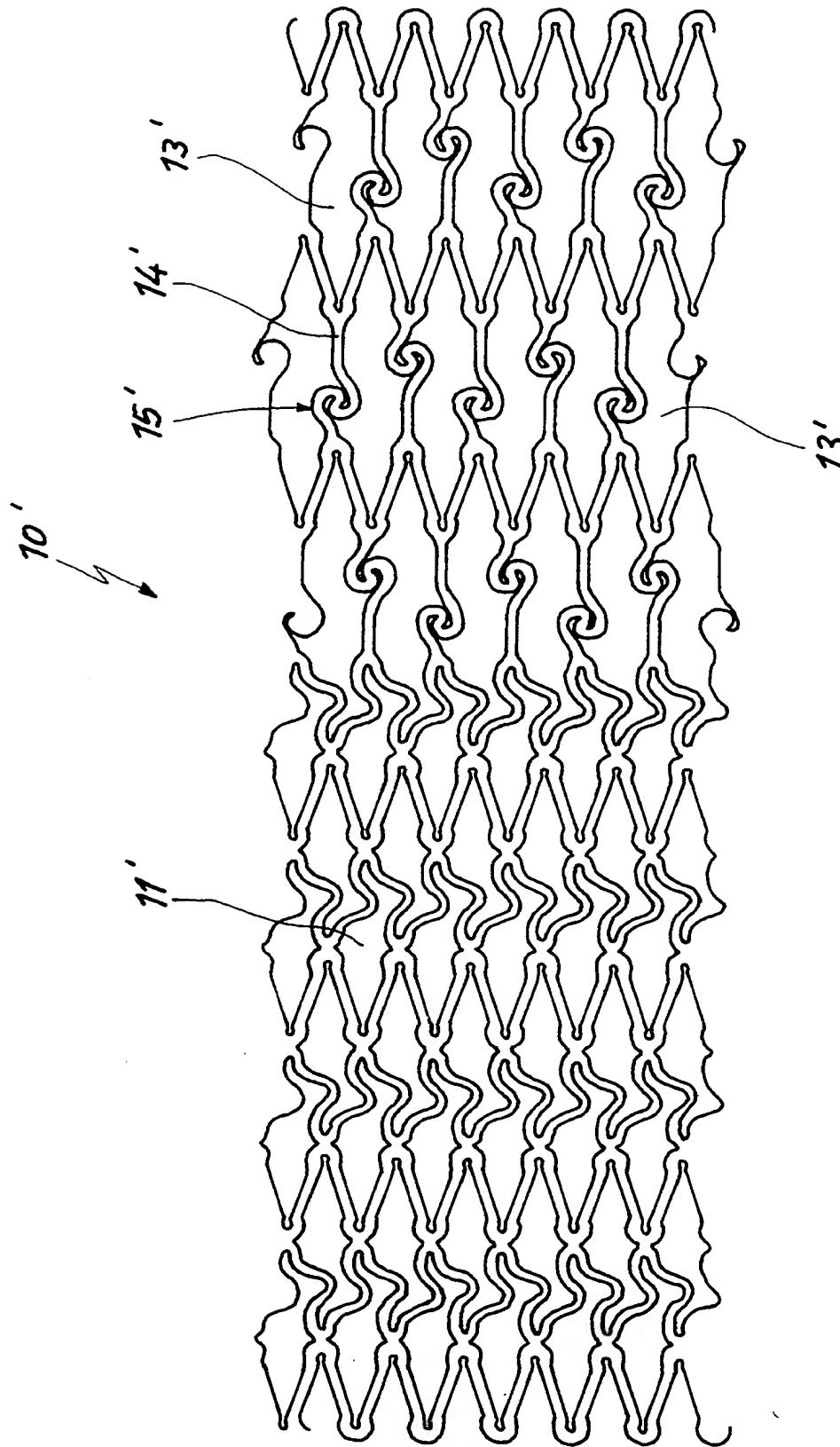


Fig. 2